

# DEVICE AND METHOD FOR COMPENSATING FOR TILT OF OPTICAL RECORDING MEDIUM

**Patent number:** JP2000348362  
**Publication date:** 2000-12-15  
**Inventor:** SAN ON PAKU  
**Applicant:** LG ELECTRONICS INC  
**Classification:**  
**- international:** G11B7/095; G11B7/085  
**- european:**  
**Application number:** JP20000148052 20000519  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP2000348362

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To compensate for tilt by detecting the tilt through a focus search at prescribed positions of inner and outer peripheral sides of a disk and controlling an optical pickup by tilt driving signals.

**SOLUTION:** During the execution of a focus search, the periods, at which it becomes a positive focus, varies in inner and outer peripheral sides corresponding to the amount of tilt. Thus, periods are detected at the inner and outer peripheral sides while conducting a focus search, a difference between two periods is obtained to ascertain the magnitude and the direction of the tilt. Then, a servo control section conducts a signal processing on the obtained tilt magnitude and direction, converts them into tilt driving signals and outputs the signals to a tilt driving section. In the tilt driving section, an optical pickup is adjusted for the magnitude of the tilt in + or - directions according to the tilt driving signal to directly control the tilt.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-348362

(P2000-348362A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

G 1 1 B 7/095  
7/085

G 1 1 B 7/095  
7/085

G  
B

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-148052 (P2000-148052)

(22) 出願日 平成12年5月19日 (2000. 5. 19)

(31) 優先権主張番号 1 8 1 0 9 / 1 9 9 9

(32) 優先日 平成11年5月19日 (1999. 5. 19)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞  
20

(72) 発明者 サン・オン・パク

大韓民国・キョンギード・ソンナムーシ・  
ブンダンーク・クンゴックードン・142・  
813-501

(74) 代理人 100064621

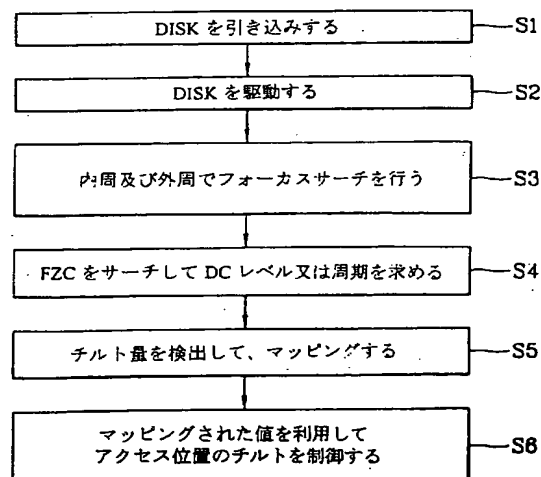
弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 光記録媒体のチルト補償装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 DVD-RAM等の装置でディスクのチルトを検出して、そのチルトを補償するように装置を動作させる。

【解決手段】 光ディスク (101) の内周側及び外周側の特定地点のそれぞれでフォーカスサーチを行って各地点で正しいフォーカス時の電圧レベル又は周期を求め、内周側及び外周側の電圧レベル又は周期の差からチルト量を検出する。その検出したチルト量を減少させる方向にチルトサーボを行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを読み出したり、繰り返して記録したりできる光ディスクからなる光記録媒体のチルトを補償する補償装置であって、

光ディスクに情報を記録して再生する光ピックアップと、

光ピックアップから出力される電気信号からRF及びサーボエラー信号を生成するRF及びサーボエラー生成部と、

RF及びサーボエラー生成部から検出されるフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号をそれぞれ信号処理してフォーカス駆動信号及びトラッキング駆動信号を発生し、特定の位置でフォーカスサーチを行いチルトを検出して、チルト駆動信号を発生するサーボ制御部と、

サーボ制御部から出力されるフォーカス駆動信号を受信して光ピックアップの内部のフォーカスアクチュエータを駆動するフォーカスサーボ駆動部と、

サーボ制御部から出力されるチルト駆動信号により光ピックアップを制御してチルトを補償するチルト駆動部とを備えることを特徴とする光記録媒体のチルト補償装置。

【請求項2】 光記録媒体の内周側と外周側の特定の地点でそれぞれフォーカスサーチを行って、各地点の正しいフォーカス時の電圧レベルを求める段階と、

前記段階で求めた内周側と外周側の電圧レベルの差からチルト量を検出する段階と、

チルト量を減少させる方向にチルトサーボを行う段階とを有することを特徴とする光記録媒体のチルト補償方法。

【請求項3】 前記電圧レベルは、フォーカスサーチを行う時のフォーカスサーボオンに該当するフォーカスゼロクロス位置から検出されるフォーカスサーチ波形の電圧レベルであることを特徴する請求項2に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

【請求項4】 前記チルト量を検出する段階は、内周側と外周側の各地点で求めた二つの電圧レベルの差信号の符号からチルトの方向を検出してチルト補償を実施することを特徴する請求項2に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

【請求項5】 前記チルト量を検出する段階は、各該当地点から求めたチルト量から光記録媒体の全体のチルト量を検出することを特徴する請求項2に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

【請求項6】 前記チルトサーボを行う段階は、光記録媒体の全体のチルト量を記憶した後、データの記録／再生時に該当記録／再生時点でチルト量が減少する方向にチルトサーボを行うことを特徴する請求項2に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

【請求項7】 前記二つの電圧レベルの差は、内周側電

圧から外周側電圧を減算して得ることを特徴する請求項4に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

【請求項8】 光記録媒体の内周側と外周側の特定地点でそれぞれフォーカスサーチを行って、各地点の正しいフォーカス時の電圧レベルを求める段階と、

前記段階で求めた内周側と外周側の周期の差からチルト量を検出する段階と、

前記チルト量を減少させる方向にチルトサーボを行う段階とを有することを特徴する光記録媒体のチルト補償方法。

10

【請求項9】 前記正しいフォーカス周期は、該当地点でフォーカスサーチアップ及びダウン時に、フォーカスサーボオンに該当するフォーカスゼロクロス位置からそれぞれ検出されるフォーカスゼロクロス信号の周期であることを特徴する請求項8に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

20

【請求項10】 前記チルト量を検出する段階は、内周側と外周側の各地点で求めた二つの周期の差信号の符号からチルトの方向を検出してチルト補償に適用することを特徴する請求項8に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

【請求項11】 前記チルト量を検出する段階は、各該当地点から求めたチルト量から光記録媒体の全体のチルト量を検出することを特徴する請求項8に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

30

【請求項12】 前記チルトサーボを行う段階では、光記録媒体の全体のチルト量を記憶した後、データの記録／再生時に該当記録／再生時点でチルト量が減少する方向にチルトサーボを行うことを特徴する請求項8に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

【請求項13】 前記二つの周期の差は、内周側電圧から外周側電圧を減算して得ることを特徴する請求項8に記載の光記録媒体のチルト補償方法。

【請求項14】 光記録媒体にディスクを引き込んでディスクモータによりディスクを駆動させる第1過程と、ディスクの内周側と外周側でそれぞれフォーカスサーチを行う第2過程と、

フォーカスゼロクロス(FZC)をサーチして内周側と外周側のDCレベル又は周期を求める第3過程と、

40

第3過程からチルト量を検出して、メモリにマッピングする第4過程と、

マッピングされた値を利用して光ディスクのアクセス位置のチルトを制御する第5過程とを有することを特徴する光記録媒体のチルト補償方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体にデータを記録し、かつ記録されたデータを読み取るためのシステムに係るもので、詳しくは、光記録媒体のチルトを検出してそのチルトを補償するチルト補償装置及びチル

50

ト補償方法に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】一般に、記録できるか、さらには繰り返して記録できるかどうかに応じて、光記録媒体は、読み出し専用のROM型と、1回のみ記録可能なWORM型と、繰り返して記録できる書換可能型とに大別される。このうち、繰り返して記録できる記録媒体としての光ディスク、書換可能なコンパクトディスク（CD-RW）及び書換可能な多機能ディスク（DVD-RAM）がある。

【0003】そして、書換可能な光記録媒体であるDVD-RAMのような光ディスクは、ランドとグルーブを有する構造の信号トラックを備え、情報信号が記録されていない空ディスクでもトラッキング制御を行えるようにしているが、最近では記録密度を向上するために、ランド及びグルーブの双方のトラックにそれぞれ情報信号を記録している。

【0004】すなわち、記録／再生する光ピックアップのレーザ光波長を短波長にし、集光する対物レンズの開口数を増大して、記録再生する光ビームのスポットを小さくしている。このような書換可能な高密度の光ディスクは、記録密度を高くするために信号トラック間の距離である信号トラックピッチを短くしている。このとき、光ディスクは、製造工程上の樹脂の射出及び硬化過程で捻りが発生して、中心孔が形成されていても偏心が発生することがあり、ディスクトラックが所定規格のピッチで螺旋状に正確に形成されていても、中心孔の歪みがあると偏心が発生する。従って、ディスクは、偏心したまま回転するため、モータの中心軸とトラックの中心が完全に一致することは難しく、正確に所望のトラックの信号のみを読むことが難しい。そのため、CD、DVD方式では、誤差量に対する規格を決定し、偏心が発生しても光ビームが常に所望のトラックを追うように、トラッキングサーボを行う。

【0005】すなわち、トラッキングサーボは、ビームのトレース状態に対応する電気信号を生成し、その信号を基本として対物レンズ又は光ピックアップを半径方向に移動させてビームの位置を修正させて、トラックを正確に追跡させるための技術である。ビームが該当のトラックを外れることは、ディスクの偏心だけでなく、ディスクが傾斜した場合にも発生する。これは、ディスクをスピンドルモータに装着するときの誤差のような機構的な問題とディスクの撓みや反りにより発生する。すなわち、フォーカシング信号及びディスクの反射面が正確に垂直に一致しないようになる。このようにディスクが偏った状態をチルトと言い、このようなチルトは、トラックピッチが広くて、チルトマージンが大きいCDではあまり問題にならない。チルトマージンとは補正可能なディスクの傾斜量をいう。

【0006】しかし、光ディスクのような応用機器が高

密度化され、トラックピッチが狭くなったDVDでは、ジッタに対する半径チルトマージンが小さいため、チルトがわずかに発生しても、すなわち、ディスクが若干偏ってもビームが隣のトラックに外れて移動する現象が発生し、トラッキングサーボが正確に行われなくなることになる。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】然るに、このような従来の光記録媒体のチルト補償装置及びその方法は、チルトによりビームが隣のトラックに外れて移動し、ビームがトラックの中央に位置しないにも拘らず、トラックを正確に追跡していると誤って判断する。したがって、再生時にはデータを正確に読むことができず、また、記録時には該当のトラックに正確に記録できないため、クロスイレーズが生じる。従って、このようなチルト問題を解決する方法として、チルト検出のための専用チルトセンサー、例えば、チルト専用集光素子を別に設けて、ディスクのチルトを検出することもあるが、このようにすると効率が低下し、セットのサイズが大きくなるという問題が発生する。

【0008】そこで、本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、ディスクの内周側と外周側の特定位置でそれぞれフォーカスサーチを行ってチルトを検出し、これを補償し得る光記録媒体のチルト補償装置及びその方法を提供することである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成する本発明に係る、データを記録し、かつそのデータを読み出すことができる光ディスクである光記録媒体のチルト補償装置であって、光ディスクに情報を記録し、読み出す光ピックアップと、光ピックアップから出力される電気信号からRF及びサーボエラー信号を生成するRF及びサーボエラー生成部と、RF及びサーボエラー生成部で検出されたフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号をそれぞれ信号処理してフォーカス駆動信号及びトラッキング駆動信号を発生し、特定位置でフォーカスサーチを行ってチルトを検出して、チルト駆動信号を発生するサーボ制御部と、サーボ制御部から出力されるフォーカス駆動信号を受信して光ピックアップの内部のフォーカスアクチュエータを駆動するフォーカスサーボ駆動部と、サーボ制御部から出力されるチルト駆動信号により光ピックアップを制御してチルトを補償するチルト駆動部とを備えることを特徴とする。

【0010】そして、本発明に係る光記録媒体の記録再生方法は、光ディスクの内周側と外周側の特定地点でそれぞれフォーカスサーチを行って各地点での正しいフォーカス時の電圧レベル又は周期を求め、その求めた内周側と外周側の電圧レベル又は周期の差からチルト量を検出し、検出したチルト量を減少させる方向にチルトサーボを行うことを特徴とする。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。図1は、データの読み出し及び再記録可能な光ディスク(101)などの光記録媒体の本発明に係わるチルト補償装置を組み込んだDVD-RAM用装置の一形態である。光ディスク(101)に情報を記録したり、再生するために読み出すのは周知の通り光ピックアップ(102)であり、その光ピックアップ(102)から出力される電気信号はRF及びサーボエラー信号を生成するサーボエラー生成部(105)に送られる。光ディスク(101)へデータや情報を記録するときには、エンコーダ(103)がRF及びサーボエラー生成部(105)の制御信号により記録すべきデータを光ディスク(101)が要求するフォーマットの記録パルスに符号化する。符号化されたエンコーダ(103)の記録パルスはLD駆動部(104)へ送られ、符号化されたデータをレーザダイオード(LD)の記録パワーに変換して光ピックアップ(102)内のLDを駆動する。再生時には、RF及びサーボエラー生成部(105)から検出されたRF信号をデータデコーダ(106)処理してデータを復元する。

【0012】RF及びサーボエラー生成部(105)は、RF信号の他に、フォーカスエラー信号(FE)及びトラッキングエラー信号(TE)を生成して、サーボ制御部(107)へ送る。サーボ制御部(107)はRF及びサーボエラー生成部(105)からのフォーカスエラー信号(FE)及びトラッキングエラー信号(TE)をそれぞれ信号処理して、フォーカス駆動信号とトラッキング駆動信号を発生し、それぞれフォーカスサーボ駆動部(108)とフォーカスサーボ駆動部(108)へ送り、かつ特定位置でフォーカスサーチを行ってチルトを検出して、チルト駆動信号を発生してチルト駆動部(110)へ送る。

【0013】フォーカスサーボ駆動部(108)は、サーボ制御部(107)から出力されるフォーカス駆動信号を受けて、光ピックアップ(102)内のフォーカスアクチュエータを駆動するものであり、かつ、トラッキングサーボ駆動部(109)は、サーボ制御部(107)から出力されるトラッキング駆動信号を受けて、光ピックアップ(102)の内部のトラッキングアクチュエータを駆動するものである。また、チルト駆動部(110)は、サーボ制御部(107)から出力されるチルト駆動信号に従って光ピックアップ(102)を制御してチルトを補償する。

【0014】さらに、本実施形態は、ユーザによる指示によるホストからの記録/再生命令に従ってエンコーダ(103)、データデコーダ(106)及びサーボ制御部(107)を制御するマイクロコンピュータ(111)と、デコードされたデータをホストから処理可能なデータパケットの形態のプロトコルに変換して転送する

インタフェース部(112)とを有している。チルト駆動部(110)は、チルトサーボ機構であって、光ピックアップ(102)を移動させるか、又はディスク自体を移動させてチルトを補償する。

【0015】このように構成された実施形態DVD-RAM装置用の光ディスク(101)は、信号トラックがランドとグルーブの構造になっており、ランド又はグルーブのいずれかのトラックだけでなく、ランドとグルーブの双方のトラックにデータを記録又は再生することができるようにになっている。

【0016】光ピックアップ(102)は、サーボ制御部(107)の制御により対物レンズで集光した光ビームを光ディスク(101)の信号トラック上に入射させ、信号が記録されている箇所から反射してきた光を再び対物レンズを通して受光し、再び集光させて光ピックアップ(102)の集光素子で検出し、これをRF及びサーボエラー生成部に転送し得る電気信号に変換する。

【0017】光ピックアップ(102)は、複数の光検出素子で構成されて、それらの光検出素子により得られた光量に比例した電気信号をRF及びサーボエラー生成部(105)に出力する。RF及びサーボエラー生成部(105)では、光ピックアップ(102)の光検出器から出力された電気信号から、データの再生を行うためのRF信号、サーボ制御を行うためのフォーカスエラー信号(FE)及びトラッキングエラー信号(TE)などを検出する。このとき、RF信号は、再生を行うためのデータデコーダに出力され、FE、TEのようなサーボエラー信号は、サーボ制御部(107)に出力され、データの記録を行うための制御信号は、エンコーダ(103)に出力される。

【0018】エンコーダ(103)は、制御信号に従って記録すべきデータを光ディスク(101)から要求されるフォーマットの記録パルスに符号化した後、LD駆動部(104)に出力する。LD駆動部(104)では、記録パルスに該当する記録パワーで光ピックアップのLDを駆動させて光ディスク(101)にデータを記録する。光ディスク(101)に記録されたデータを再生するとき、データデコーダ(106)が、RF及びサーボエラー生成部(105)から検出されたRF信号から元のデータを復元する。

【0019】サーボ制御部(107)は、フォーカスエラー信号(FE)を信号処理して、フォーカシング制御のための駆動信号をフォーカスサーボ駆動部(108)に出力し、トラッキングエラー信号(TE)を信号処理して、トラッキング制御を行うための駆動信号をトラッキングサーボ駆動部(109)に出力する。フォーカスサーボ駆動部(108)は、光ピックアップ(102)内部のフォーカスアクチュエータを駆動させて、光ピックアップ(102)を上下に移動させ、ディスクモータ(113)により光ディスク(101)が回転している

とき光ピックアップ（102）を上下に移動させてフォーカスさせる。すなわち、集光する対物レンズを上下、すなわち、フォーカス軸方向に駆動するフォーカスアクチュエータは、フォーカス制御信号により対物レンズと光ディスク（101）との距離を一定に維持させる。

【0020】さらに、トラッキングサーボ駆動部（109）は、光ピックアップ（102）の内部のトラッキングアクチュエータを駆動し、光ピックアップ（102）の対物レンズを半径方向に移動させてビームの位置を修正し、トラック上を正しく追跡するように修正を行う。

【0021】一方、サーボ制御部（107）は、ディスクのチルトを検出するために、ディスクが新たに挿入されたとき、ディスクの内周側と外周側の特定の位置でフォーカスサーチを行う。フォーカスサーチとは、光ピックアップ内の対物レンズを上下、すなわちフォーカス軸方向に移動させながら最適なフォーカス位置を調べたことを意味し、このとき、フォーカスアクチュエータに印加する電圧の波形をフォーカスサーチ波形と称す。

【0022】すなわち、サーボ制御部（107）の制御によりフォーカスアクチュエータを予め指定された位置に設定し、任意の時間を設定した後、フォーカスアクチュエータコイルに電流を増大させると、対物レンズが上昇してフォーカスサーチアップが行われる。このとき、対物レンズの焦点深度内にディスクの反射層が近接すると、ノイズのあるフォーカスエラー信号（FE）が発生する。その後、対物レンズの継続的な上昇動作によってレーザ光が反射層を外れると、サーボ制御部（107）の制御によりフォーカスコイルの駆動電流を低下させて対物レンズを漸次降下させて反射層にフォーカシングさせる。それによって、光検出器の光検出素子は正確なフォーカシングに該当する光量を受光する。従って、光検出素子に受光される光量に基づいてフォーカスエラー信号がRF及びサーボエラー生成部（105）により検出される。

【0023】一方、本光記録／再生装置は、パーソナルコンピュータのようなホストが連結されることが多い。このようなホストは、光記録／再生装置のインタフェース部（112）を経て記録／再生の命令をマイクロコンピュータ（111）に転送し、エンコーダ（103）に\*

チルトの大きさ＝V内周側－V外周側

ここで、V内周側は、ディスクの内周側の特定位置でフォーカスサーチを行って、フォーカスサーボオンに該当するFZC位置で検出されるフォーカスサーチ波形を意味し、V外周側は、ディスクの外周側の特定位置でフォーカスサーチを行って、フォーカスサーボオンに該当するFZC位置より検出されるフォーカスサーチ波形の電圧を意味する。

【0028】もし、数式1よりV内周側－V外周側を計算した結果を $\alpha$ とすると、 $\alpha$ 値からチルトの大きさを判断することができ、 $\alpha$ の符号からチルトの方向を判断す

\*記録すべきデータを送ったり、デコーダ（106）から再生されたデータを受け取ったりする。

【0024】そして、マイクロコンピュータ（111）は、ホストの記録／再生の命令に従ってエンコーダ（103）、デコーダ（106）及びサーボ制御部（107）をそれぞれ制御する。このとき、インタフェース部（112）では、通常、ATAPI（Advanced Technology Attached Packet Interface）を使用する。ATAPIとは、CD又はDVDドライブのような光記録／再生装置とホスト間のインタフェース規格であり、光記録／再生装置でデコードされたデータをホストで規定されたプロトコルに従って転送する役割をする。

【0025】図2は、フォーカスサーチをディスクの内周側と外周側の特定位置で行った場合のフォーカスサーチ波形及びフォーカスエラー信号を例示したものである。光検出素子に結ぶ像はフォーカスの状態に従って変化するが、フォーカスエラー信号が0である位置、例えば、フォーカスが最も良好に合焦される位置をフォーカスゼロクロス（Focus Zero Cross；FZC）位置という。フォーカスSカーブが発生しているとき、このゼロクロス、例えば、フォーカスエラー信号を基準レベルでスライスした位置をFZC位置と称す。そして、フォーカスゼロクロス信号は、フォーカスサーボオンに該当するフォーカスゼロクロス位置で検出される信号を意味する。

【0026】従って、フォーカスサーボオンに該当するフォーカスゼロクロス位置は、フォーカスサーチアップ及びフォーカスサーチダウン時にそれぞれ検出される。ディスクにチルトが存在すると、ディスクの内周側と外周側から検出されるFE信号の電圧レベル、すなわち、FZC位置で検出されるフォーカスサーチ電圧が変化する。このように変化する電圧をDCレベルとも称するが、これはチルトに従って変化する。又、ディスクの内周側と外周側の特定の位置でそれぞれフォーカスサーチを行いながらDCレベルを検出し、そのDCレベルの差を求めると、チルトの大きさ及び方向を分かる。

【0027】これを式で表すと、下記の数式1のようになる。

(1)

ることができる。すなわち、 $\alpha$ の符号が－であると、＋方向に $\alpha$ だけ補償し、 $\alpha$ の符号が＋であると、一方向に $\alpha$ だけ補償して、チルト量を減少させる方向に補償することができる。さらに、フォーカスサーチ実施時に、正フォーカスになる周期がチルトに従って、内周側と外周側とで変化する。すなわち、フォーカスサーチアップ時のFZC信号が検出される時間からフォーカスサーチダウン時のFZC信号が検出される時間までを周期といい、このような周期がチルトの大きさに従って内周側と外周側で異なる。

【0029】従って、内周側と外周側の特定位置でそれぞれフォーカスサーチを行いながら周期を検出して、二つの周期の差を求めると、チルトの大きさ及び方向を判\*

$$\text{チルトの大きさ} = - (\text{T内周側} - \text{T外周側})$$

上記式中、T内周側は、ディスクの内周側の特定位置でフォーカスサーチを行ってフォーカスサーチアップ及びダウン時に検出されるF Z C信号の周期を意味し、T外周側は、ディスク内周側の特定位置でフォーカスサーチを行ってフォーカスサーチアップ及びダウン時に検出されるF Z C信号の周期を意味する。このとき、F Z C位置から検出される電圧レベルと周期とは、相互に反比例する。

【0030】従って、 $-(\text{T内周側} - \text{T外周側})$ を算出した結果を $\beta$ とすると、 $\beta$ 値からチルトの大きさを判断することができる。すなわち、 $\beta$ の符号が $-$ であると、 $+$ 方向に $\beta$ だけ補償し、 $\beta$ の符号が $+$ であると、 $-$ 方向に $\beta$ だけ補償して、チルト量を減少させる方向に補償する。

【0031】このとき、サーボ制御部(107)では、前記方法(数式1又は数式2)により求めたチルトの大きさ及び方向に対し信号処理を施してチルト駆動信号に変換した後、チルト駆動部(110)に出力する。したがって、チルト駆動部(110)では、チルト駆動信号に従って、チルトの大きさだけ $+$ 又は $-$ 方向に光ピックアップ(102)を調整してチルトを直接制御する。

【0032】図2は、フォーカスサーチの実施時に印加されるフォーカスサーチとフォーカスエラー信号波形とを示したグラフである。(a)は、チルトの発生が無い場合である。(b)は、 $+X$ 方向にチルトが発生した場合である。すなわち、電圧レベルを比較すると、内周側で求めたF Z C位置のフォーカスサーチ電圧(V内周側)よりも外周側で求めたF Z C位置のフォーカスサーチ電圧(V外周側)がより大きいことが分かる。逆に、周期を比較すると、内周側で求めたF Z C信号の周期(T内周側)よりも外周側で求めたF Z C信号の周期(T外周側)がより短いことが分かる。図3は、 $+X$ 方向にチルトが発生した場合に、F Z C位置が移動する例を示した波形図で、図示されたように、チルトの大きさに従ってF EのV p pが小さくなることが分かる。そして、図2(c)は、 $-X$ 方向にチルトが発生した場合を示したグラフで、図2(b)と反対の結果になっている。

【0033】このような方法を利用してディスク上の複数の地点でチルトを検出すると、ディスクの偏った軌跡を作成することができ、その軌跡からディスク全体のチルトを検出することができる。一方、前記した方法を利用して、各位置から求めたチルトの大きさ及び方向を記憶した後、データ記録再生時にその記憶されたチルト量を減少する方向にチルトを調節すると、別のチルト検出のための時間を要しないため、サーボを迅速に安定化

\*断することができる。これを数式に表すと、数式2のようになる。

(2)

し、リアルタイム記録が可能となる。

【0034】以下、本発明に係る光記録媒体のチルト制御方法を図4のフローチャートを用いて説明する。まず、ディスクを引き込んで(S1)、ディスクモータ(103)によりディスクを駆動した(S2)後、図2(b)及び図2(c)に示したように、ディスクの内周側(P1, P2又はP1', P2')及び外周側(P3, P4又はP3', P4')でそれぞれフォーカスサーチを少なくとも一回又はそれ以上行う(S3)。

【0035】その後、フォーカスゼロクロス(F Z C)をサーチして内周側と外周側の電圧D Cレベル又は内周側と外周側の周期を求める(S4)。このようにして、数式1又は2によりチルト量を検出し、これをメモリにマッピングした(S5)後、そのマッピングされた値を利用してアクセスされる位置のチルトを制御する(S6)。すなわち、ディスクの各地点から求めたチルト値を予めメモリに記憶して、光ピックアップ(102)を駆動させるときに、その記憶された値を利用して、チルトを修正して光記録媒体への迅速な記録及びそこから再生を行うことが可能となる。このように、本発明では、前記した方法を利用してチルトを調整し、サーボを行って光軸とディスク面間のチルト量を検出して調整することができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る光記録媒体のチルト補償装置及びその方法によると、ディスクの内周側と外周側の特定位置でフォーカスサーチを行い、それぞれの地点で正しいフォーカス時の電圧レベル又は正しいフォーカスになる周期を求めて、その差からチルトの大きさ及び方向を検出して補償するため、高密度の光ディスクで別の集光素子を利用せずに安定的で正確にチルトを検出して補償し得るという効果がある。したがって、光記録媒体の記録及び再生時に、チルトの発生によりデータの品質が低下する現象及びデトラック現象を防止して、システムの動作の信頼性を向上し得るという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る光記録媒体のチルト補償装置を実施した装置の構成を示したブロック図である。

【図2】 本発明に係るフォーカスサーチの実施時に印加されるフォーカスサーチ波形及びフォーカスエラー信号の一例を示したグラフである。

【図3】 本発明に係るチルトが $+X$ 方向に発生したときのF Z C位置移動例を示した波形図である。

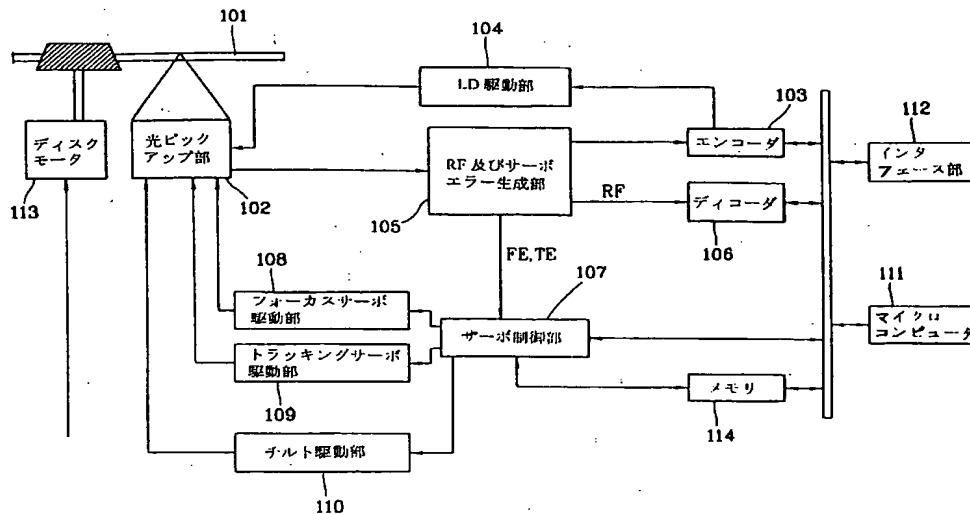
【図4】 本発明に係る光記録媒体のチルト制御方法を示したフローチャートである。

## 【符号の説明】

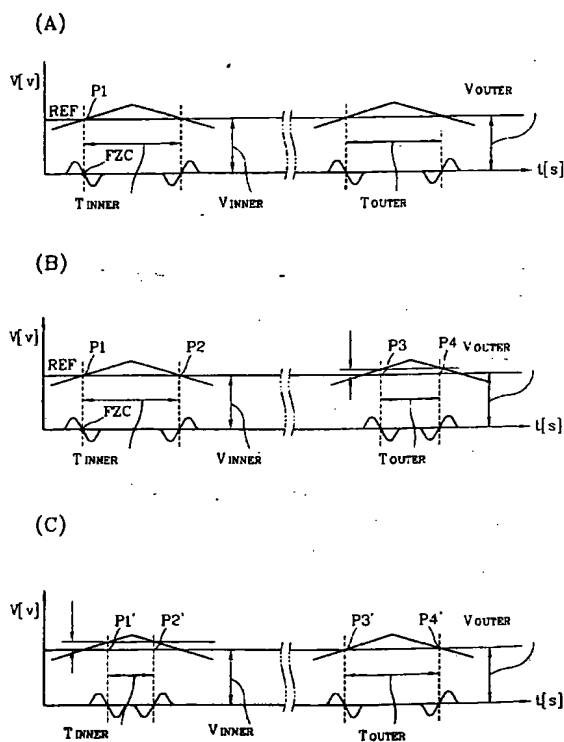
101 : 光ディスク  
 102 : 光ピックアップ  
 103 : エンコーダ  
 104 : LD 駆動部  
 105 : RF 及びサーボエラー生成部

106 : データデコーダ  
 107 : サーボ制御部  
 108 : フォーカスサーボ駆動部  
 109 : トラッキングサーボ駆動部  
 110 : チルト駆動部

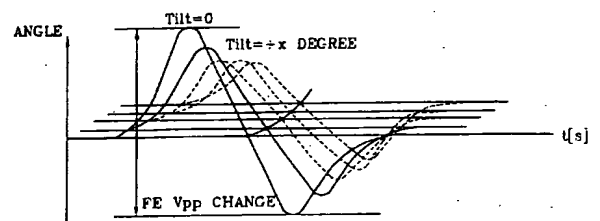
【図 1】



【図 2】



【図 3】





【図4】

